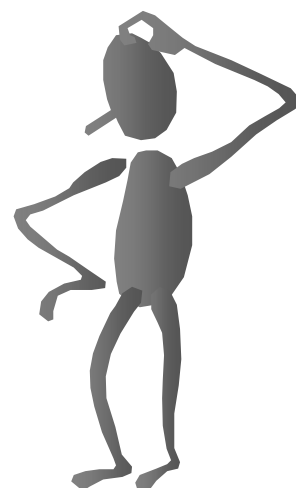
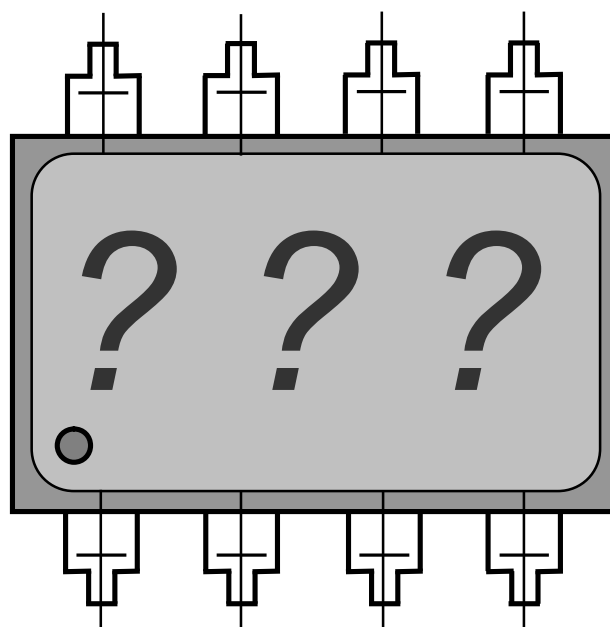


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійного вивчення
навчальної дисципліни**

«КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА»

*(для студентів усіх форм навчання спеціальності
151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології)*



Методичні вказівки до самостійного вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерна електроніка» (для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : Ю. П. Колонтаєвський, Д. В. Тугай. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 26 с.

Укладачі: канд. техн. наук Ю. П. Колонтаєвський,
канд. техн. наук Д. В. Тугай

Рецензент О. В. Грицунов, доктор фізико-математичних наук, професор Харківського національного університету радіоелектроніки (ХНУРЕ)

Рекомендовано кафедрою альтернативної електроенергетики та електротехніки, протокол № 1 від 29.09.2017

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1	
МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ.	
МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	5
1.1 Мета та завдання дисципліни	5
1.2 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця	6
1.3 Методичне забезпечення	6
1.4 Рекомендована література	6
1.5 Інформаційні ресурси	7
РОЗДІЛ 2	
МОДУЛЬ 1 ТЕОРІЯ ЦИФРОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ	8
РОЗДІЛ 3	
МОДУЛЬ 1 ТЕОРІЯ ЦИФРОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЕЛЕКТРОННА ЛОГІКА	13
РОЗДІЛ 4	
МОДУЛЬ 2 ПРИКЛАДНА КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. БАЗОВІ ЕЛЕМЕНТИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СХЕМ	16
РОЗДІЛ 5	
МОДУЛЬ 2 ПРИКЛАДНА КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЛІЧИЛЬНІ ПРИСТРОЇ	20
РОЗДІЛ 6	
ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ	24

ВСТУП

Дані методичні вказівки складено на основі робочої програми із дисципліни «Комп'ютерна електроніка». Вони призначені для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології і напряму підготовки 6.050201 – Системна інженерія.

Їх розроблено з огляду на те, що навчання відповідно до Болонського процесу за кредитно-модульної системи значну увагу приділяє самостійній роботі студентів при вивченні конкретних дисциплін.

Дисципліна «Комп'ютерна електроніка» складається з двох модулів: Модуль 1 Теорія цифрової електроніки, що має два змістові модулі – ЗМ 1 Елементи електронних пристроїв та ЗМ 2 Електронна логіка; Модуль 2 Прикладна комп'ютерна електроніка, що має два змістові модулі – ЗМ 1 Базові елементи обчислювальних схем та ЗМ 2 Лічильні пристрої.

РОЗДІЛ 1

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ.

МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Мета та завдання дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерна електроніка» полягає в формуванні у майбутніх фахівців знань з елементної бази аналогової та цифрової схемотехніки, роз'ясненні принципів дії та використання напівпровідникових приладів та типових інтегральних мікросхем в комп'ютерній електроніці.

Завдання при вивченні дисципліни «Комп'ютерна електроніка» полягає в опануванні будови та принципу дії напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем; освоєнні методів розрахунку типових електронних пристроїв, що можуть бути використані при розробці, впровадженні та експлуатації апаратних засобів передачі, обробки та захисту інформації при створенні автоматизованих систем керування тощо.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- фізичні явища, що лежать в основі роботи напівпровідникових приладів;
- класифікацію, умовні позначення, принципи дії, призначення, основні характеристики, параметри і особливості застосування основних напівпровідникових приладів електронної підсилювальної та обчислювальної техніки, автоматичних і комп'ютерних пристроїв та систем;
- класифікацію, умовні позначення, принципи дії, призначення, основні характеристики та параметри, особливості застосування електронних аналогових і цифрових пристроїв, побудованих на напівпровідникових приладах та інтегральних мікросхемах;
- методи розрахунку типових аналогових та цифрових електронних пристроїв;

вміти:

- пояснити фізичні явища, що лежать в основі роботи напівпровідникових приладів;
- користуючись умовними позначеннями, класифікувати напівпровідникові прилади, пояснити їхнє призначення та принцип дії;
- користуючись електричними схемами, класифікувати електронні пристрої, в тому числі цифрові, побудовані на напівпровідникових приладах, пояснити їхнє призначення та принцип дії;
- самостійно обирати необхідні напівпровідникові прилади та інтегральні мікросхеми при проектуванні електронних пристроїв, в тому числі цифрових;

мати компетентності:

в питаннях застосування електронних приладів та пристроїв у пристроях та системах сучасної комп'ютерної техніки.

1.2 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Дисципліна «Комп'ютерна електроніка» тісно пов'язана з дисциплінами, що вивчаються у вузі. Вона базується на дисциплінах: вища математика, спецрозділи математики, фізика.

У свою чергу, ця дисципліна є базисом для вивчення дисциплін: операційні системи, технології розподілених систем та паралельних обчислень, методи управління складними технічними системами міського господарства.

1.3 Методичне забезпечення

М1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Комп'ютерна електроніка» (для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології і напряму підготовки 6.050201 – Системна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Ю. П. Колонтаєвський, Д. В. Тугай. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 128 с.

М2. Методичні вказівки до розрахунково-графічних робіт з навчальної дисципліни «Комп'ютерна електроніка» (для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології і напряму підготовки 6.050201 – Системна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Ю. П. Колонтаєвський, Д. В. Тугай. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 40 с.

М3. Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни «Комп'ютерна електроніка» (для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології і напряму підготовки 6.050201 – Системна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Ю. П. Колонтаєвський, Д. В. Тугай. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 26 с.

М5. Стенди з історії електроніки, елементів і приладів, зразки елементів, приладів та електронних пристроїв і їхніх вузлів.

1.4 Рекомендована література

Базова

Л1. Сосков А. Г. Промислова електроніка : підручник / А. Г. Сосков, Ю. П. Колонтаєвський ; за ред. д-ра техн. наук, проф. А. Г. Соскова. – Київ : Каравела, 2016. – 536 с.

Л2. Колонтаєвський Ю. П. Електроніка і мікросхемотехніка : підручник для студентів вузів / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков ; за ред. д-ра техн. наук, проф. А. Г. Соскова. – [2-ге вид.]. – Київ : Каравела, 2009. – 416 с.

ЛЗ. Цифрова схемотехніка : в 2 ч. : навчальний посібник / Частина 1 : Базові поняття цифрової схемотехніки Й. Й. Білінський, В. А. Гикавий, А. О. Мельничук. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 133 с.

Допоміжна

1. Тугов Н. М. Полупроводниковые приборы / Н. М. Тугов, Б. А. Глебов, Н. А. Чарыков. – Москва : Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.

2. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника. – Санкт-Петербург : БХВ, 2000. – 512 с.

Інформаційні ресурси

1. electronic.com.ua. Електроніка это просто
2. list.mail.ru. Каталог

РОЗДІЛ 2

МОДУЛЬ 1. ТЕОРІЯ ЦИФРОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ

Сучасна електроніка базується в основному, на напівпровідникових приладах в дискретному і, особливо, в інтегральному виконанні та на пасивних елементах.

Підсилюючі пристрої відносяться до галузі інформаційної електроніки, що складає основу електронно-обчислювальної, інформаційно-вимірювальної техніки та пристроїв автоматики. До неї належать електронні пристрої одержання, опрацювання та зберігання інформації, пристрої керування різними об'єктами та технологічними установками. Вони, як правило, забезпечують підсилення сигналів напруги змінного і постійного струмів, що отримують від датчиків різного типу (зазвичай, перетворювачів неелектричних сигналів у електричні), до потужності, необхідної для роботи виконавчих пристроїв.

Джерела живлення електронних пристроїв відносяться до класу перетворювальних пристроїв енергетичної електроніки, що займається перетворенням електричної енергії та пристроями і системами перетворення електричної енергії середньої та великої потужності. Сюди відносять перш за все перетворювачі змінного струму в постійний (випрямлячі).

Змістовий модуль 1 складається з шести тем:

Тема 1 Активні та пасивні елементи електронних кіл.

Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів

Тема 2 Біполярні та польові транзистори.

Режими роботи транзистора

Тема 3 Підсилювачі сигналів на транзисторах.

Зворотний зв'язок в підсилювальних каскадах

Тема 4 Підсилювачі сигналів постійного струму.

Диференціальний підсилювач

Тема 5 Операційні підсилювачі.

Пристрої на операційних підсилювачах

Тема 6 Джерела живлення електронних пристроїв

Після вивчення ЗМ 1 студент повинен знати:

- 1) види пасивних елементів електронних кіл;
- 2) що таке електронно-дірковий перехід (p-n перехід) і його властивості;
- 3) будову і принцип дії, параметри та характеристики біполярних і польових транзисторів; області застосування транзисторів;
- 4) елементарні положення процесу підсилення потужності електричного сигналу;
- 5) класифікацію підсилювачів, їхні основні параметри і характеристики;
- 6) схеми, принцип дії та методи розрахунку каскадів попереднього підсилення напруги змінного струму;
- 7) багатокаскадні підсилювачі: схеми, принцип дії;
- 8) області застосування підсилювачів напруги змінного струму.

- 9) області застосування підсилювачів постійного струму;
- 10) основні параметри та характеристики підсилювачів постійного струму;
- 11) типи підсилювачів постійного струму на біполярних транзисторах;
- 12) будову і властивості операційних підсилювачів;
- 13) типові електронні пристрої на операційних підсилювачах.
- 14) загальні відомості та класифікацію випрямлячів, їхні експлуатаційні параметри і характеристики;
- 15) принципи регулювання напруги постійного струму, будову керованого випрямляча.

Залікові запитання

1. Поясніть механізм електропровідності напівпровідників.
2. Проаналізуйте процеси в р-n переході.
3. Дайте оцінку основним властивостям р-n переходу при прямому та зворотному вмиканнях. Наведіть та поясніть ВАХ р-n переходу.
4. Наведіть класифікацію напівпровідникових приладів. Вкажіть основні параметри та характеристики напівпровідникових діодів.
5. Дайте загальну характеристику випрямлячів, наведіть їх класифікацію.
6. Поясніть будову та принцип дії біполярних транзисторів.
7. Дайте оцінку основним режимам роботи біполярних транзисторів.
8. Вкажіть які транзистори і чому називають польовими.
9. Поясніть будову та принцип дії польових транзисторів з керуючим р-n переходом і каналом n-типу.
10. Дайте стислу характеристику польових транзисторів з ізольованим затвором (МДН-транзисторів).
11. Підсилювачі. Наведіть загальні відомості про них і дайте класифікацію.
12. Вкажіть основні параметри та характеристики підсилювачів та проаналізуйте роботу підсилюючого каскаду з СЕ.
13. Проаналізуйте класи (режими) роботи підсилювачів.
14. Кола зміщення підсилювачів. Покажіть їх необхідність і проаналізуйте роботу.
15. Проаналізуйте роботу кіл температурної стабілізації режиму спокою підсилювачів.
16. Поясніть, для чого застосовують зворотні зв'язки в підсилювачах.
17. Доведіть, в яких випадках необхідно застосовувати багатокаскадні підсилювачі. Проаналізуйте роботу підсилювачів з резистивно-ємнісними зв'язками.
18. Проаналізуйте роботу безтрансформаторних вихідних каскадів підсилення.
19. Дайте стислу характеристику ІМС (гібридних та напівпровідникових). Вкажіть переваги підсилювачів у інтегральному виконанні.

20. Поясніть, які проблеми виникають при підсиленні сигналів напруги постійного струму?
21. Вкажіть основні особливості будови підсилювачів постійного струму.
22. Дайте загальну характеристику операційних підсилювачів (ОП).
23. Наведіть основні параметри і характеристики ОП.
24. Проаналізуйте роботу підсилювачів прямого підсилення.
25. Проаналізуйте роботу балансних підсилювачів постійного струму.
26. Проаналізуйте роботу диференціальних ППС та підсилювачів з подвійним перетворенням.
27. Проаналізуйте роботу підсилювачів на ОП.
28. Проаналізуйте роботу інвертуючого суматора, інтегратора та диференціатора на ОП.
29. Наведіть склад випрямляча з однократним і подвійним перетворенням.
30. Вкажіть методи регулювання напруги постійного струму та проаналізуйте їх.

План-графік самостійного вивчення ЗМ 1 наведено в таблиці 2.1.

Після вивчення ЗМ 1 максимальна кількість набраних балів становить 25 %. При цьому студент повинен засвоїти теоретичний матеріал модуля у повному обсязі, виконати й захистити лабораторні роботи № 1–3, 6.

Таблиця 2.1 – План-графік самостійного вивчення змістового модуля 1.
Елементи електронних пристроїв

Номер навчального елемента	Питання, що вивчаються	Аудиторні навчальні заняття			Індивідуальні завдання		Самостійна робота студентів		Форма контролю
		Лекції (год.)	ЛР (год.)	ПЗ (год.)	РГР	Обсяг (год.)	Навчально-методична література	Обсяг (год.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 1	Активні та пасивні елементи електронних кіл. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів	1	–	–	–	–	[Л1], [Л2] Вступ, пп. 1.1, 1.2	3	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 2	Біполярні та польові транзистори. Режими роботи транзистора	2	3				[Л1], [Л2] пп. 2.4, 2.5 [М1] ЛР1	3	
Тема 3	Підсилювачі сигналів на транзисторах. Зворотний зв'язок в підсилювальних каскадах	12	2				[Л1], [Л2] р. 3 [М1] ЛР2 [М3] ПЗ 1	4	

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 4	Підсилювачі сигналів постійного струму. Диференційний підсилювач	1	–	–	–	–	[Л1], [Л2] пп. 4.1–4.4	2	Опитування по заліковим запитанням
Тема 5	Операційні підсилювачі. Пристрої на операційних підсилювачах	2	2	2	–	–	[Л1], [Л2] пп.4.6 [М1] ЛР3	4,5	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 6	Джерела живлення електронних пристроїв	1	4	5	–	–	[Л1], [Л2] пп. 9.1, 9.3, 9.4, 9.6.1, 9.10.1, 11.1.5 [М1] ЛР6 [М3] ПЗ 3	6	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт

РОЗДІЛ 3

МОДУЛЬ 1. ТЕОРІЯ ЦИФРОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЕЛЕКТРОННА ЛОГІКА

Цифрові пристрої забезпечують обробку інформації, представленої у вигляді двійкових кодів. Змістовий модуль 2 складається з шести тем:

Тема 7 Ключовий режим роботи транзистора

Тема 8 Основи булевої алгебри. Логічні функції

Тема 9 Реалізація простих логічних функцій. Логічні елементи

Тема 10 Логічні елементи на комплементарних МДН-транзисторах.

Процес переключення елемента КМДН

Тема 11 Види цифрової логіки. Серії мікросхем

Тема 12 Синтез логічних схем

Після вивчення ЗМ 1.1 студент повинен знати:

- 1) роботу транзистора в ключовому режимі;
- 2) основні закони алгебри логіки;
- 3) основні логічні функції;
- 4) як логічні елементи будуються на дискретних компонентах і в інтегральному виконанні;
- 5) специфіку будови і роботи логічних елементів на комплементарних МДН-транзисторах;
- 6) основні види цифрової логіки;
- 7) елементарні прийоми синтезу логічних схем.

Залікові запитання

1. Вкажіть особливості роботи транзистора в ключовому режимі.
2. Вкажіть основні закони алгебри логіки.
3. Назвіть основні логічні функції.
4. Що таке таблиця істинності?
5. Що таке динамічний режим роботи логічного пристрою?
6. Наведіть приклади реалізації логічних функцій.
7. Що таке логічний елемент?
8. У чому полягає специфіка будови і роботи логічних елементів на комплементарних МДН-транзисторах?
9. Як реалізуються складні логічні функції?

План-графік самостійного вивчення ЗМ 2 наведено у таблиці 3.1.

Після вивчення ЗМ 2 максимальний процент набраних балів складає 75 %. При цьому студент повинен засвоїти теоретичний матеріал модуля у повному обсязі, виконати і захистити лабораторну роботу № 5 в частині дослідження логічних елементів та розрахунково-графічну роботу РГР 3 та скласти екзамен.

Таблиця 3.1 – План-графік самостійного вивчення змістового модуля 2.
Електронна логіка

Номер навчального елемента	Питання, що вивчаються	Аудиторні навчальні заняття			Індивідуальні завдання		Самостійна робота студентів		Форма контролю
		Лекції (год.)	ЛР (год.)	ПЗ (год.)	РГР	Обсяг (год.)	Навчально-методична література	Обсяг (год.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 7	Ключовий режим роботи транзистора	1	–	–	–	–	[Л1], [Л2] пп. 2.4.4	1	Опитування по заліковим запитанням
Тема 8	Основи булевої алгебри. Логічні функції	1	2	1	–	–	[Л1], [Л2] пп. 6.1 [М1] ЛР5 [М3] ПЗ 4	2	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 9	Реалізація простих логічних функцій. Логічні елементи	2	2	1	–	–	[Л1], [Л2] пп. 6.2 [М1] ЛР5 [М3] ПЗ 5	2	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 10	Логічні елементи на комплементарних МДН-транзисторах. Процес переключення елемента КМДН	1	–	1	–	–	[Л1], [Л2] пп.6.2 [М3] ПЗ 4	1	Опитування по заліковим запитанням
Тема 11	Види цифрової логіки. Серії мікросхем	1	–	1	–	–	ПЗ4	2	Опитування по заліковим запитанням
Тема 12	Синтез логічних схем	2	–	4	РГР 3	20	[Л1], [Л2] пп. 8.2 [М3] ПЗ 5	2	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт і РГР

РОЗДІЛ 4

МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНА КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. БАЗОВІ ЕЛЕМЕНТИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СХЕМ

Імпульсні та цифрові пристрої також відносяться до галузі інформаційної електроніки. Імпульсні пристрої забезпечують формування та генерацію імпульсів, цифрові – забезпечують обробку інформації, представленої у вигляді двійкових кодів.

Змістовий модуль 3 складається з шести тем тем:

Тема 13 Поняття про цифрові мікроелектронні пристрої.

Двійкова система числення. Двійкові коди

Тема 14 Комутатори, мультиплексори

Тема 15 Шифратори і дешифратори

Тема 16 Імпульсні пристрої. Основні поняття.

Мультивібратори

Тема 17 Тригери. Побудова і принцип дії RS-, D-, T- та JK-тригерів

Тема 18 Запам'ятовуючі пристрої

Після вивчення ЗМ 3 студент повинен знати:

- 1) загальні відомості про імпульсні пристрої;
- 2) параметри імпульсів та імпульсної послідовності;
- 3) переваги імпульсних режимів порівняно з безперервними режимами;
- 4) найпростіші схеми формування імпульсів та типи електронних ключів;
- 5) області застосування та режими роботи мультивібраторів;
- 6) схеми мультивібраторів на біполярних транзисторах, операційних підсилювачах та логічних елементах, області їх застосування;
- 7) загальні відомості про тригери та області їх застосування;
- 8) будову та принцип дії запам'ятовуючих пристроїв.

Залікові запитання

1. Вкажіть параметри імпульсних сигналів та проаналізуйте найпростіші схеми формування імпульсів.

2. Проаналізуйте основні режими роботи мультивібраторів, вкажіть їх області застосування.

3. Проаналізуйте роботу мультивібратора з колекторно-базовими зв'язками у автоколивальному режимі..

4. Охарактеризуйте роботу мультивібраторів на операційних підсилювачах у автоколивальному режимі.

5. Охарактеризуйте роботу мультивібраторів на операційних підсилювачах у чекаючому режимі.

6. Проаналізуйте роботу блокінг-генератора у автоколивальний режимі.

7. Проаналізуйте роботу двотактного блокінг-генератора.

8. Тригери: Дайте загальну характеристику; проаналізуйте роботу тригерів на логічних елементах (RS-тригер, D-тригер, T-тригер, JK-тригер).

9. Проаналізуйте будову і роботу мультівібраторів та одновібраторів на логічних елементах і тригерах.

План-графік самостійного вивчення ЗМ 1 наведено у таблиці 4.1.

Після вивчення ЗМ 1 максимальна кількість набраних балів становить 50 %. При цьому студент повинен засвоїти теоретичний матеріал модуля у повному обсязі, виконати і захистити лабораторну роботу № 4.

Таблиця 4.1 – План-графік самостійного вивчення змістового модуля 1.
Базові елементи обчислювальних схем

Номер навчального елемента	Питання, що вивчаються	Аудиторні навчальні заняття			Індивідуальні завдання		Самостійна робота студентів		Форма контролю
		Лекції (год.)	ЛР (год.)	ПЗ (год.)	РГР	Обсяг (год.)	Навчально-методична література	Обсяг (год.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 13	Поняття про цифрові мікроелектронні пристрої. Двійкова система числення. Двійкові коди	2	–	1	–	–	[Л1], [Л2] пп. 8.1 [М3] ПЗ 6	4	Опитування по заліковим запитанням
Тема 14	Комутатори, мультиплексори	1	–	2	–	–	[Л1], [Л2] пп. 8.4 [М3] ПЗ 8.4	2	Опитування по заліковим запитанням
Тема 15	Шифратори і дешифратори	1	2	2	–	–	[Л1], [Л2] пп. 7, 8.3 [М1] ЛР5 [М3] ПЗ 6	4	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 16	Імпульсні пристрої. Основні поняття. Мультивібратори	1	3	2	–	–	[Л1], [Л2] Р. 6 [М1] ЛР4 [М3] ПЗ 7	4	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 17	Тригери. Побудова і принцип дії RS-, D-, T- та JK-тригерів	1	2	2	–	–	[Л1], [Л2] Р. 7 [М1] ЛР4 [М3] ПЗ 7	4	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 18	Запам'ятовуючі пристрої	1	–	–	–	–	[Л1], [Л2] пп. 8.10.4 – 8.10.6	3	Опитування по заліковим запитанням

РОЗДІЛ 5

МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНА КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ЛІЧИЛЬНІ ПРИСТРОЇ

Імпульсні та цифрові пристрої також відносяться до галузі інформаційної електроніки. Імпульсні пристрої забезпечують формування та генерацію імпульсів, цифрові – забезпечують обробку інформації, представленої у вигляді двійкових кодів.

Змістовий модуль 2 складається з шести тем:

Тема 19 Арифметико-логічні пристрої.

Напівсуматори та суматори

Тема 20 Регістри

Тема 21 Лічильники

Тема 22 Цифро-аналогові перетворювачі

Тема 23 Аналого-цифрові перетворювачі

Тема 24 Елементи програмованої логіки. Мікропроцесорні пристрої

Після вивчення ЗМ 2 студент повинен знати:

- 1) призначення та будову арифметико-логічних пристроїв;
- 2) призначення, різновиди, будову та роботу регістрів;
- 3) загальні відомості про лічильні пристрої;
- 4) будову та роботу послідовного двійкового лічильника;
- 5) будову та роботу послідовного двійково-десятькового лічильника;
- 6) опис роботи лічильників за допомогою таблиць переходів;
- 7) будову та роботу цифро-аналогового перетворювача на основі матриці $R-2R$;
- 8) будову та роботу аналого-цифрового перетворювача;
- 9) мікропроцесорні пристрої: загальні поняття і структура; особливості роботи і використання мікропроцесора; мікроконтролери.

Залікові запитання

1. Поясніть, для чого призначені і на основі чого будуються арифметико-логічні пристрої.
2. Для чого призначений і як працює напівсуматор.
3. Для чого призначений і як працює суматор.
4. Для чого призначені регістри.
5. На чому будуються регістри?
6. Вкажіть різновиди і специфіку роботи регістрів.
7. Для чого призначені і на чому будуються лічильники імпульсів?
8. Вкажіть різновиди лічильників.
9. Поясніть роботу лічильника імпульсів.
10. Що являє собою таблиця переходів лічильника?
11. Для чого призначені цифро-аналогові перетворювачі?
12. Що являє собою і для чого призначена резисторна матриця $R-2R$?

13. З чого складається і як працює ЦАП на основі матриці R-2R?
14. Для чого у складі ЦАП застосовано операційний підсилювач?
15. Для чого призначені аналого-цифрові перетворювачі?
16. Як працює АЦП послідовного наближення?
17. Чим пристрої програмованої логіки відрізняються від пристроїв з жорсткою логікою?
18. Поясніть, що таке процесор, мікропроцесор, мікроконтролер.
19. Наведіть структуру процесора.
20. Наведіть структуру мікропроцесорної системи.
21. Для чого призначена і з чого складається системна магістраль?
22. Що таке інтерфейс?

План-графік самостійного вивчення ЗМ 2 наведено у таблиці 5.1.

Після вивчення ЗМ 2 максимальна кількість набраних балів становить 50 %. При цьому студент повинен засвоїти теоретичний матеріал модуля у повному обсязі, виконати і захистити лабораторні роботи № 5, ЦАП і АЦП.

Таблиця 5.1 – План-графік самостійного вивчення змістового модуля 2.
Лічильні пристрої

Номер навчального елемента	Питання, що вивчаються	Аудиторні навчальні заняття			Індивідуальні завдання		Самостійна робота студентів		Форма контролю
		Лекції (год.)	ЛР (год.)	ПЗ (год.)	РГР	Обсяг (год.)	Навчально-методична література	Обсяг (год.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 19	Арифметико-логічні пристрої. Напівсуматори та суматори	2	2	–	–	–	[Л3]	4	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 20	Регістри	1	1	–	–	–	[Л1], [Л2] пп. 6	4	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 21	Лічильники	1	1	2	–	–	[Л1], [Л2] пп. 7, 8.5 [М1] ЛР5 [М3] ПЗ 8	4	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 22	Цифро-аналогові перетворювачі	1	1	2	–	–	[Л1], [Л2] пп.8.7.1 [М1] ЛР ЦАП	3	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 23	Аналого-цифрові перетворювачі	1	1	1	–	–	[Л1], [Л2] пп.8.7.2 [М1] ЛР АЦП	3	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт
Тема 24	Елементи програмованої логіки. Мікропроцесорні пристрої	2	2	2	–	–	[Л1], [Л2] пп.8.10 [М1] ЛР № 5М	7,5	Опитування по заліковим запитанням та опитування при прийомі лабораторних робіт

РОЗДІЛ 6

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Таблиця 7.1 – Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену	Оцінка за шкалою ЄКТС
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
74–81		C
64–73	Задовільно	D
60–63		E
35–59	Незадовільно з можливістю повторного складання	Fx
0–34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Відповідь студента оцінюється за національною шкалою **«відмінно»** або за шкалою ECTS **«A»**, якщо він при вивченні модуля набрав більше 90 – 100 включно балів та:

- вільно володіє програмним матеріалом;
- послідовно дає логічні відповіді на запитання екзаменаційного білету;
- правильно розв'язав практичну задачу;
- вільно відповідає на додаткові запитання;
- грамотно використовує знання теоретичного матеріалу при розв'язанні практичних задач;
- володіє логічним мисленням;
- вільно застосовує ЕОМ при розв'язанні практичних задач.

Відповідь студента оцінюється **«добре»** або **«B»**, якщо він набрав більше 82–89 включно балів та:

- твердо володіє програмним матеріалом;
- грамотно і логічно дає відповіді на запитання екзаменаційного білету;
- при викладенні матеріалу припускається тільки деяких помилок з другорядних запитань;
- правильно відповідає на додаткові запитання;
- правильно розв'язав практичну задачу;
- впевнено працює з ЕОМ.

Відповідь студента оцінюється **«добре»** або **«C»**, якщо він набрав більше 74–81 включно балів та:

- твердо володіє програмним матеріалом;

- грамотно і логічно дає відповіді на запитання екзаменаційного білету;
- при викладенні матеріалу припускається помилок з другорядних запитань;
- правильно відповідає на додаткові запитання;
- правильно розв’язав практичну задачу, але допустив помилки у одиницях вимірювання або чисто математичні помилки; вміє використовувати готові програмні матеріали при розв’язанні практичних задач.

Відповідь студента оцінюється **«задовільно»** або **«D»**, якщо він набрав більше 64–73 включно балів та:

- твердо володіє основним програмним матеріалом;
- припускає деякі неточності у формулюваннях та виводах основних залежностей;
- невпевнено відповідає на додаткові запитання;
- правильно, але не до кінця розв’язано задачу;
- вміє працювати з ЕОМ.

Відповідь студента оцінюється **«задовільно»** або **«E»**, якщо він набрав більше 60–63 включно балів та:

- недостатньо твердо володіє основним програмним матеріалом;
- допускає неточності при формулюванні основних залежностей;
- не до кінця розв’язано задачу;
- має слабкі навички роботи з ЕОМ.

Відповідь студента оцінюється **«незадовільно з можливістю повторного складання»** або **«FX»**, якщо він набрав більше 35 – 59 включно балів та:

- слабо володіє основним програмним матеріалом;
- допускає грубі помилки при формулюванні, визначенні і виводі основних залежностей;
- на додаткові запитання не відповідає або відповідає невпевнено і неправильно;
- практичну задачу не розв’язано;
- навички роботи з ЕОМ слабкі.

Відповідь студента оцінюється **«незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни»** або **«F»**, якщо він набрав від 0 до 34 балів включно та:

- не володіє основним програмним матеріалом;
- навички роботи з ЕОМ слабкі.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до самостійного вивчення навчальної дисципліни

«КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА»

*(для студентів усіх форм навчання спеціальності
151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології)*

Укладачі: **КОЛОНТАЄВСЬКИЙ** Юрій Павлович,
ТУГАЙ Дмитро Васильович

Відповідальний за випуск *Я. Б. Форкун*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

Дизайн обкладинки *Ю. П. Колонтаєвського*

План 2017, поз. 230М

Підп. до друку 22.09.2017
Друк на ризографі
Зам. №

Формат 60×84/16
Ум. друк. арк. 0,72
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017 р.